

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the Application of:

SUNG-IK PARK, ET AL.

Application No.:

Filed:

For: **SYSTEM AND METHOD FOR
PROVIDING TERRESTRIAL
DIGITAL BROADCASTING
SERVICE USING SINGLE**

Art Group:

Examiner:

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

REQUEST FOR PRIORITY

Sir:

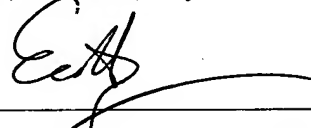
Applicant respectfully requests a convention priority for the above-captioned application, namely:

COUNTRY	APPLICATION NUMBER	DATE OF FILING
Republic of Korea	2002-81934	20 December 2002
Republic of Korea	2003-10624	20 February 2003

☒ A certified copy of the document is being submitted herewith.

Respectfully submitted,

Blakely, Sokoloff, Taylor & Zafman LLP



Dated: December 11, 2003

12400 Wilshire Boulevard, 7th Floor
Los Angeles, CA 90025
Telephone: (310) 207-3800

Eric S. Hymann, Reg. No. 30,139



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0010624
Application Number

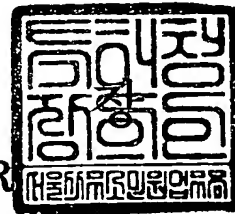
출원 년 월 일 : 2003년 02월 20일
Date of Application FEB 20, 2003

출원인 : 한국전자통신연구원
Applicant(s) Electronics and Telecommunications Research Inst



2003 년 11 월 25 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0001
【제출일자】	2003.02.20
【발명의 명칭】	단일주파수망을 이용한 지상파 디지털 방송 시스템 및 그 방법
【발명의 영문명칭】	System and method for terrestrial digital broadcasting service using single frequency band
【출원인】	
【명칭】	한국전자통신연구원
【출원인코드】	3-1998-007763-8
【대리인】	
【명칭】	특허법인 신성
【대리인코드】	9-2000-100004-8
【지정된변리사】	변리사 정지원, 변리사 원석희, 변리사 박해천
【포괄위임등록번호】	2000-051975-8
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박성익
【성명의 영문표기】	PARK,Sung Ik
【주민등록번호】	760809-1905916
【우편번호】	121-020
【주소】	서울특별시 마포구 공덕동 124
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이용태
【성명의 영문표기】	LEE,Yong Tae
【주민등록번호】	700830-1398918
【우편번호】	302-771
【주소】	대전광역시 서구 둔산1동 목련아파트 203-1307
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김승원
【성명의 영문표기】	KIM,Seung Won

【주민등록번호】	640609-1268419
【우편번호】	305-390
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 나래아파트 109-1804
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	안치득
【성명의 영문표기】	AHN,Chie Teuk
【주민등록번호】	560815-1053119
【우편번호】	305-761
【주소】	대전광역시 유성구 전민동 엑스포아파트 208-603
【국적】	KR
【우선권주장】	
【출원국명】	KR
【출원종류】	특허
【출원번호】	10-2002-0081934
【출원일자】	2002.12.20
【증명서류】	첨부
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 특허법인 신성 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	6 면 6,000 원
【우선권주장료】	1 건 26,000 원
【심사청구료】	10 항 429,000 원
【합계】	490,000 원
【감면사유】	정부출연연구기관
【감면후 수수료】	258,000 원
【기술이전】	
【기술양도】	희망
【실시권 허여】	희망
【기술지도】	희망
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

1. 청구범위에 기재된 발명이 속한 기술분야

본 발명은 단일주파수망을 이용한 지상파 디지털 방송 서비스를 위한 장치 및 그 방법에 관한 것임.

2. 발명이 해결하고자 하는 기술적 과제

본 발명은, TS의 헤더에 송신동기신호를 주기적으로 삽입하여 송신기 입력신호를 동기화시키고, 트렐레스부호기에 스위칭부를 별도로 구비하여 메모리를 초기화시켜 트렐레스부호기의 모호성을 해결함으로써 별도의 부가적 장치 없이도 간단하게 단일주파수망을 이용한 디지털 TV 방송이 가능하게 하는 시스템 및 그 방법을 제공하고자 함.

3. 발명의 해결방법의 요지

본 발명은, 영상, 음성 및 부가신호를 다중화한 TS를 송신기로 전송하는 방송국과 상기 TS를 수신하여 단일주파수망을 통해 수신기로 방송하는 송신기를 포함하는 지상파 디지털 방송 시스템에 있어서, 상기 방송국은 상기 TS에 소정의 데이터필드 주기 N 마다 필드동기헤더를 삽입하는 송신동기삽입수단을 포함하고, 상기 송신기는 상기 필드동기헤더를 기초로 상기 방송국으로부터 전송되는 TS를 동기시키는 송신동기검출수단 및 소정의 데이터필드 주기 M 마다 소정구간 길이의 초기화 심벌을 생성하여 상기 수신기로 출력되는 TS를 동기시키는 트렐리스부호화수단을 포함한다.

4. 발명의 중요한 용도

본 발명은 지상파 디지털 방송 서비스 시스템 등에 이용됨.

【대표도】

도 5

【색인어】

지상파 디지털 방송, 송신동기삽입기, 송신동기검출기, 트렐리스부호기, 채널부호화기

【명세서】

【발명의 명칭】

단일주파수망을 이용한 지상파 디지털 방송 시스템 및 그 방법{ System and method for terrestrial digital broadcasting service using single frequency band }

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래 기술에 따른 지상파 디지털 방송서비스 시스템의 개략도,

도 2는 도 1의 방송국 및 송신기를 설명하기 위한 기능적 구성도,

도 3은 도 2의 채널부호화기를 설명하기 위한 기능적 구성도,

도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단일주파수망 지상파 디지털 방송서비스 시스템의 개략도,

도 5는 도 4의 방송국 및 송신기를 설명하기 위한 기능적 구성도,

도 6은 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 필드동기신호가 삽입된 트랜스포트스트림 데이터 구조도,

도 7은 도 5의 채널부호화기를 설명하기 위한 기능적 구성도,

도 8은 도 7의 트렐리스부호기의 내부 구성도,

도 9는 본 발명의 바람직한 실시예에 따라 초기화 심벌이 삽입된 트랜스포트스트림 데이터 구조도이다.

<도면의 주요 참조부호에 대한 설명>

400 : 방송국 410 : STL

430 : 제1송신기 470 : 제2송신기

431 : 송신동기검출기 432 : 채널부호화기

433 : 랜더마이저 434 : RS 부호기

435 : 인터리버 436 : 트렐리스부호기

440 : VSB 변조기 442 : 주파수상향기

444 : 고출력증폭 810 : TCM 부호기

820 : 프리코더 850 : 스위칭부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<19> 본 발명은 단일주파수망(SFN : Single Frequency Network)을 이용한 지상파 디지털 방송 서비스를 위한 시스템 및 그 방법에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 지상파 디지털 방송 서비스 제공시 복수개의 송신기가 단일주파수망을 통해 방송 서비스가 가능하도록 하는 시스템 및 그 방법에 관한 것이다.

<20> 일반적으로, 디지털 방송 서비스는 주변의 지형, 지물 또는 방송 구역에 따라 송신기를 배치하고, 각 송신기에 할당된 주파수 대역에 방송데이터를 실어 송출하는 복수주파수망 방식이 이용되고 있다.

- <21> 도 1은 종래의 복수주파수망을 이용한 지상파 디지털 방송시스템의 개략도를 나타낸다. 도면을 참조하면, 방송국(100)은 영상, 음성 및 부가 데이터 신호를 다중화하여 소정의 패킷 형태인 트랜스포트스트림(transport stream, 이하 "TS"로 약칭)으로 제1송신기(130)와 제2송신기(170)에 전송한다. 제1송신기(130)와 제2송신기(170)는 각각의 송신주파수A와 송신주파수B를 통해 방송신호를 송출하여 각각 제1방송구역(150)과 제2방송구역(190)에 방송 서비스를 실시한다.
- <22> 도 2는 종래의 지상파 디지털 TV 방송 시스템의 세부 구성을 보여준다. 도면을 참조하면 방송국(100)은 MPEG-2 기법으로 압축된 영상신호(102), 돌비 AC-3 기법으로 압축된 음성신호(104) 및 송신기를 제어하기 위한 제어신호(106)를 다중화기(108)에 입력한다. 다중화기(108)는 입력된 신호를 패킷화하여 디지털 데이터 열인 TS를 생성하고, 상기 TS는 STL(studio to transmitter link, 110)을 통해 각 송신기에 전송된다.
- <23> 한편 제1송신기(130)는 STL(110)을 통해 전송된 신호를 채널부호화기(132), VSB변조기(140), 주파수상향기(142), 고출력증폭기(144) 및 안테나(146)를 통해 제1방송구역(150)에 방송한다.
- <24> 도 3은 도 2의 채널부호화기를 설명하기 위한 기능적 구성도로서, 도시된 바와 같이 채널부호화기(132)는 STL(110)로부터 수신된 TS를 랜덤(random)하게 만드는 랜더마이저(randomizer, 133), 랜덤화된 데이터를 외부부호화(outer encoding)하는 RS부호기(reed-solomon 부호기, 134), 데이터를 인터리빙함으로써 통신로를 통해 발생한 연접 오류(burst error)를 분산시키는 인터리버(interleaver, 135) 및 인터리빙된 데이터를 내부부호화(inner encoding)하는 트렐리스부호기(trellis encoder, 136)로 구성된다. 또한, 트렐리스부

호기(136)는 입력 신호에 대해서 신호 처리하는 TCM(Trellis Coded Modulation)부호기(137)와 프리코더(pre-coder, 138)를 포함한다.

- <25> 그러나 이와 같은 종래 기술에 따른 방송 서비스는 동일한 방송 데이터를 다수의 주파수를 통해 방송(broadcasting)하기 때문에 많은 주파수 자원이 필요하게 된다. 이는 주파수 간섭 효과가 없는 원거리 지역 이외에는 같은 주파수를 재사용할 수 없기 때문에 주파수 이용 관점에서 매우 비효율적이다. 따라서 단일주파수망을 이용하는 것이 바람직하다.
- <26> 그러나, 종래의 디지털 TV 송신 시스템을 이용하여 단일주파수망 디지털 TV 방송을 하기에는 여러 가지 문제가 발생한다.
- <27> 첫 번째로, 각 송신기는 방송국(100)과의 거리 및 통신환경이 각기 다르기 때문에 각 송신기에 입력되는 TS 데이터는 동일한 시간을 기준으로 다른 신호가 입력되는 현상이 발생한다. 즉, 제1송신기(130)와 제2송신기(170)가 시간에 대해서 동기화 되어 있지 않기 때문에 채널변조 시작 위치가 서로 다르게 되어 출력신호가 일치하지 않고, 결과적으로 단일주파수망을 통해 방송하게 되면 각 출력신호간 구별이 곤란해진다. 즉, 동일한 주파수 대역을 사용하는 다수의 송신기로부터 전송되는 신호가 서로 동일하지 않다면 동일 주파수 대역 내에서 서로의 신호는 잡음으로 보이게 되고, 이러한 잡음신호는 수신기에서 구별되기 어렵다.
- <28> 두 번째로 각 송신기의 TCM부호기(137) 및 프리코더(138)의 메모리의 초기상태가 일정하지 않아 각 송신기에 동일한 신호가 동시에 입력된다고 하여도 송신기마다 다른 출력 신호가 송출되는 문제가 발생한다. 이러한 현상을 일반적으로 트렐리스부호기의 모호성(ambiguity)이라고 한다.

- <29> 상술한 문제점을 해결하기 위하여 2002. 4. 20 자에 Merrill Weiss Group 에 의해서 ATSC 표준으로 제안된 "Transmitter Synchronization For Terrestrial Broadcasting" 방법이 있다.
- <30> ATSC(Advanced Television System Committee)란 미국의 차세대 지상파 텔레비전 방식인 고도화 텔레비전(ATV) 방식을 심의하기 위하여 설치된 위원회이다.
- <31> 상기 제안된 내용에 따르면 방송국은 CS(Cadence Signal)를 주기적으로 전송하여 각 송신기의 입력 신호들의 주기를 맞추고, 트렐리스부호기의 메모리에 관한 정보인 TCSP(Trellis Code State Packet) 신호를 별도로 전송하여 트렐리스부호기의 모호성을 해결한다.
- <32> 하지만 상기 방법에 따르면 방송국은 TCSP 신호를 전송하기 위해서 데이터 랜더마이저, RS부호기, 데이터인터리버, 트렐리스부호기, CS 삽입기, TCSP 삽입기 등 여러 가지 복잡한 부가 장치를 필요로 하게 되고, 전송되는 TS 에 제어신호가 차지하는 비중이 커지게 되어 STL 부하가 가중되는 또 다른 문제점이 존재한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <33> 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해 창안된 것으로서, TS 의 헤더에 송신동기신호를 주기적으로 삽입하여 송신기 입력신호를 동기화 시키고, 트렐리스부호기 스위칭부를 별도로 구비하여 메모리를 초기화시켜 트렐리스부호기의 모호성을 해결함으로써 별도의 부가적 장치 없이도 간단하게 단일주파수망을 이용한 디지털 TV 방송이 가능하게 하는 시스템 및 그 방법을 제공하는데 그 목적이 있다.

<34> 본 발명의 다른 목적 및 장점들은 하기에 설명될 것이며, 본 발명의 실시예에 의해 알게 될 것이다. 또한, 본 발명의 목적 및 장점들은 특허 청구 범위에 나타낸 수단 및 조합에 의해 실현될 수 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<35> 상기와 같은 목적을 달성하기 위해 본 발명은 영상, 음성 및 부가신호를 다중화한 TS를 송신기로 전송하는 방송국과 상기 TS를 수신하여 단일주파수망을 통해 수신기로 방송하는 송신기를 포함하는 지상파 디지털 방송 시스템에 있어서, 상기 방송국은 상기 TS에 소정의 데이터 필드 주기 N 마다 필드동기헤더를 삽입하는 송신동기삽입수단을 포함하고, 상기 송신기는 상기 필드동기헤더를 기초로 상기 방송국으로부터 전송되는 TS를 동기시키는 송신동기검출수단 및 소정의 데이터필드 주기 M 마다 소정구간 길이의 초기화 심벌을 생성하여 상기 수신기로 출력되는 TS를 동기시키는 트렐리스부호화수단을 포함한다.

<36> 또한 상기 목적을 달성하기 위해 본 발명은 단일주파수망을 이용하여 지상파 디지털 방송 서비스를 제공하는 방법에 있어서, 방송국은 다수의 송신기로 전송하는 TS에 소정의 데이터 필드 주기 N 마다 필드동기헤더를 삽입하는 제1단계, 상기 송신기는 상기 필드동기헤더를 검출하여 각 송신기에 입력된 TS의 처리 시작점을 일치시키는 제2단계, 상기 입력신호에 대해서 소정의 데이터필드 주기 M 마다 소정구간 길이의 초기화 심벌을 생성하여 수신기로 출력되는 TS를 동기시키는 제3단계 및 상기 동기된 TS를 수신기에 방송하는 제4단계를 포함한다.

- <37> 이하 첨부된 도면을 참조로 본 발명의 바람직한 실시예를 상세히 설명하기로 한다. 이에 앞서, 본 명세서 및 청구범위에 사용된 용어나 단어는 통상적이거나 사전적인 의미로 한정해서 해석되어서는 아니되며, 발명자는 그 자신의 발명을 가장 최선의 방법으로 설명하기 위해 용어의 개념을 적절하게 정의할 수 있다는 원칙에 입각하여 본 발명의 기술적 사상에 부합하는 의미와 개념으로 해석되어야만 한다.
- <38> 따라서, 본 명세서에 기재된 실시예와 도면에 도시된 구성은 본 발명의 가장 바람직한 일 실시예에 불과할 뿐이고 본 발명의 기술적 사상을 모두 대변하는 것은 아니므로, 본 출원시점에 있어서 이들을 대체할 수 있는 다양한 균등물과 변형예들이 있을 수 있음을 이해하여야 한다.
- <39> 도 4는 본 발명의 바람직한 실시예에 따른 단일주파수망을 이용한 지상파 디지털 방송시스템의 개략도이다. 도면을 참조하면, 방송국(400)은 영상, 음성 및 부가 데이터 신호를 다중화하여 TS로 제1송신기(430)와 제2송신기(470)에 전송하고, 제1송신기(430)와 제2송신기(470)는 전송된 TS를 신호 처리하여 동일한 주파수A로 각각 제1방송구역(450)과 제2방송구역(490)에 방송(broadcasting)한다.
- <40> 이러한 단일주파수망을 이용한 미국식 지상파 디지털 방송 시스템은 도 5에 보다 구체적으로 도시되어 있다.
- <41> 도 5는 본 발명에 따른 방송국과 송신기를 구별하기 위한 기능적 구성도로서 도면을 참조하면, 방송국(400)은 MPEG-2 기법으로 압축된 영상신호(402), 돌비 AC-3 기법으로 압축된 음

성신호(404) 및 송신기를 제어하는 제어신호(406)를 다중화기(408)에 입력하여 디지털 데이터 열인 TS 를 생성한다.

<42> 한편, 송신동기삽입기(420)는 생성된 TS 의 특정 헤더에 이하에서 설명되는 소정의 송신 동기신호를 주기적으로 삽입한다. 일반적으로 ATSC A.53 규격에 따르면 TS의 헤더에는 47_{16} (16진수 값인 47)값이 헤더정보로 입력된다. 하지만, 본 발명에 따르면 송신동기삽입기(420)를 별도로 구비하여 N 개의 데이터 필드마다 주기적으로 47_{16} 값을 비트 단위로 반전시킨 $B8_{16}$ 값을 필드동기헤더로서 입력한다. 상기 데이터필드 주기인 N은 자연수로서 통신 환경에 따라 유연하게 조절 가능하다. 즉, 통신 채널 환경이 우수하면 N 값을 크게 할 수 있고, 환경이 열악하면 N 값을 작게 하여 필드동기신호를 자주 전송한다. N값이 지상파 디지털 방송 시스템의 통신 환경에 따라 다양하게 변화될 수 있음은 본 발명이 속한 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백한 것이다. 따라서 본 발명은 특정의 N값에 한정되지 않는 것으로 이해되어야 한다.

<43> 도 6은 필드동기헤더가 삽입된 TS 구조를 예시한다. 도면을 참조하면, $B8_{16}$ 이 필드동기헤더로서 N주기 데이터 필드의 첫 헤더(610)에 포함된다. 본 실시예에서는 N 값을 1로 가정하였기 때문에 312 세그먼트로 구성되는 1개의 데이터필드마다 필드동기헤더가 삽입되었다. 만약 N 값이 1 이 아닌 경우에는 N 값에 따라 N 개의 데이터필드마다 필드동기헤더가 삽입된다.

<44> 나머지 세그먼트 헤더(620)에는 전과 마찬가지로 47_{16} 값이 헤더정보로서 저장된다. 나머지 세그먼트 헤더의 수는 X 값(1보다 큰 자연수)으로 정의된다. 본 실시예에서는 N 값이 1이 기 때문에 X 값은 311이 된다.

- <45> 상기 필드동기헤더에 의해 다수의 송신기가 입력 신호의 동기를 맞출 수 있게 된다.
- 즉, 본 실시예에서 제1송신기(430)와 제2송신기(470)는 방송국(400)과의 물리적 거리 및 통신 환경이 다르기 때문에 동일한 시간을 기준으로 판단했을 때 제1송신기(430)와 제2송신기(470)에 입력되는 신호는 서로 다르다. 하지만 제1송신기(430)와 제2송신기(470)가 동일한 출력신호를 송출하기 위해서는 전제조건으로 신호 처리를 시작하는 데이터 위치가 동일해야 한다.
- 이런 이유로 송신동기삽입기(420)는 필드동기헤더를 삽입하고, 이에 따라 각 송신기는 신호 처리를 시작하는 데이터 위치를 일치시킬 수 있게 된다.
- <46> 상기 필드동기신호가 삽입된 TS는 STL(studio to transmitter, 410)을 통하여 각 송신기에 전송된다.
- <47> 한편, 제1송신기(430)는 상기 TS를 수신하고, 송신동기검출기(431)에 전달한다. 송신동기검출기(431)는 필드동기헤더인 $B_{8_{16}}$ 과 X 개의 데이터 세그먼트 헤더 47_{16} 이 검출되면 유효한 TS 가 수신되고 있음을 인식하고, 필드동기헤더($B_{8_{16}}$)가 존재하는 데이터 세그먼트부터 채널부호화 과정 등 이후 신호 처리 절차가 수행된다.
- <48> 제2송신기(470)에서도 동일한 작동이 이루어지기 때문에 제1송신기(430)에 입력되는 신호와 시간적으로 다소 차이가 있더라도 동기가 유지되어 신호처리 시작점을 일치시킬 수 있다.
- <49> 한편, 본 발명에 따른 채널부호화 과정은 채널부호화기(432)에서 이루어지는데 그 구성은 도 7과 같다. 도 7은 채널부호화기의 기능적 구성도로서 도면을 참조하면, 채널부호화기(432)는 TS를 랜덤하게 만드는 랜더마이저(433), 랜덤화된 데이터를 외부부호화(outer encoding)하는 RS부호기(434), 통신로를 통해 발생한 연접 오류(burst error)를 분산시키는 인터리버(435), 인터리빙된 데이터를 내부부호화(inner encoding)하는 트렐리스부호기(436)를 포함한다.

- <50> 본 발명에 따른 트렐리스부호기(436)는 종래기술과 달리 각 송신기의 출력신호를 동일하게 일치시킨다.
- <51> 도 8은 트렐리스부호기(436)의 세부 구성을 도시한다. 도면을 참조하면, 트렐리스부호기(436)는 TCM(Trellis Coded Modulation, 810)부호기, 프리코더(pre-coder, 820), TCM부호기와 프리코더의 메모리(830) 및 스위칭부(850)를 포함한다.
- <52> TCM부호기(810)와 프리코더(820)는 입력 x_1, x_2 신호에 대해서 종래기술과 동일하게 신호 처리하여 심벌(symbol)을 생성한다. 다만, 입력되는 M(자연수)개의 데이터필드마다 메모리(830)의 초기화가 이루어지는데, 이는 스위칭부(850)에 의해 도면에 도시된 파선과 같이 스위칭됨으로써 이루어진다. 즉, 도면의 파선과 같이 스위칭이 이루어지면 입력 x_1, x_2 신호 대신에 메모리(830) 자신의 신호와 이식스클루시브 OR 이 이루어져 각 메모리(830)는 '0'상태(null 상태)로 초기화된다. 각 송신기의 트렐리스부호기(436)의 메모리(830)가 초기화되면 이어지는 데이터필드는 각 송신기에서 동일한 심벌로 생성된다.
- <53> 상기 데이터필드 주기인 M(자연수)은 송신기와 각 수신기 사이의 통신 채널 환경에 따라 유연하게 조절할 수 있는 값으로, 통신 채널 환경이 우수하면 M 값을 크게 할 수 있고 환경이 열악하다면 M 값을 작게 할 수 있다. M 값이 지상파 디지털 방송 시스템의 통신 환경에 따라 다양하게 변화될 수 있음은 본 발명이 속한 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에게 명백한 것이다. 따라서 본 발명은 특정의 M값에 한정되지 않는 것으로 이해되어야 한다.
- <54> 스위칭부(850)의 스위칭 동작에 의해 메모리(830)는 주기적으로 초기화되고, 모든 송신기의 M 값이 동일하다면 동일한 주기로 트렐리스부호기(436)의 초기 상태가 맞추어진다. 결국, 도 5 및 도 6에서 설명된 바에 따라 각 송신기로 입력되는 신호가 동일하고, 도 7 및 도 8

에서 설명된 바에 따라 각 송신기로부터 출력되는 신호가 동일하기 때문에 단일주파수망을 이용한 지상파 방송이 가능해지는 것이다.

<55> 한편, 스위칭부(850)의 작동으로 일정주기(데이터필드 주기 M)마다 데이터 심벌을 대신 하는 초기화 심벌이 삽입된다. 즉, 입력 x_1, x_2 신호 대신에 메모리(830)에 저장된 신호가 입력단으로 유입되어 초기화 심벌이 생성된다. 메모리(830)가 초기화되는 과정에서 1개의 트렐리스부호기(436)에 대해서 2개의 초기화 심벌이 생성된다. 한편, ATSC A.53에서는 채널부호화 과정에서 12개의 트렐리스부호기를 사용하므로 결과적으로 총 24개의 초기화 심벌이 생성되어 일정주기 M마다 24개의 초기화 심벌이 삽입된다.

<56> 도 9는 수신기로 전송되는 방송 데이터에 초기화 심벌이 삽입된 데이터 구조를 예시한다. 도면을 참조하면, 일정주기 M 마다 24개의 초기화 심벌이 방송데이터에 삽입된다.

<57> 한편, 상기 24개의 초기화 심벌 구간에는 정보의 오류가 발생하게 되지만, 이러한 오류는 수신기의 오류 정정단에서 정정이 가능하며 초기화 심벌이 삽입되는 주기(M)를 크게 할수록 그 오류는 미미해진다.

<58> 채널부호화기(432)에 의해 채널부호화가 완료되면 방송데이터는 VBS 변조기(440), 주파수상향기(442), 고출력증폭기(444) 등을 거쳐 안테나(446)를 통해 각 방송구역에 송출된다. 상기 각 과정은 종래 기술과 동일하기 때문에 상세한 설명은 생략한다.

<59> 상술한 바와 같이 송신기에 입력되는 TS 에 일정주기(N개의 데이터필드)마다 필드동기신호를 삽입하여 다수의 송신기 입력신호의 동기를 맞추고, 일정주기(M 개의 데이터필드)마다 송신기의 트렐리스부호기의 메모리를 초기화시킴으로써 송신기의 출력신호를 동기화시킨다. 따

라서 송신기의 입력신호는 모든 송신기마다 동일하게 인식되고, 모든 송신기의 출력신호 또한 동일하게 되어 모든 송신기가 동일한 단일 주파수로 지상파 디지털 방송(broadcasting)하는 것이 가능해진다.

<60> 이상과 같이, 본 발명은 비록 한정된 실시예와 도면에 의해 설명되었으나, 본 발명은 이것에 의해 한정되지 않으며 본 발명이 속하는 기술 분야에서 통상의 지식을 가진 자에 의해 본 발명의 기술 사상과 아래에 기재될 특허 청구범위의 균등 범위 내에서 다양한 수정 및 변형이 가능함은 물론이다.

【발명의 효과】

<61> 본 발명의 단일주파수망을 이용한 지상파 디지털 방송서비스 시스템 및 그 방법에 따르면 모든 송신기가 동기화되어 동일한 출력신호를 출력할 수 있기 때문에 단일주파수망을 이용한 디지털 TV 방송 서비스 제공이 가능하다. 따라서 근거리 지역에서도 주파수를 재사용하는 효과를 얻으므로 주파수 이용 효율이 높아질 뿐 만 아니라 다수의 송신기를 이용한 다이버시티 이득도 얻을 수 있다.



【특허청구범위】

【청구항 1】

영상, 음성 및 부가신호를 다중화한 TS를 송신기로 전송하는 방송국과 상기 TS를 수신하여 단일주파수망을 통해 수신기로 방송하는 송신기를 포함하는 지상파 디지털 방송 시스템에 있어서,

상기 방송국은

상기 TS에 소정의 데이터필드 주기 N 마다 필드동기헤더를 삽입하는 송신동기삽입수단을 포함하고,

상기 송신기는

상기 필드동기헤더를 기초로 상기 방송국으로부터 전송되는 TS를 동기시키는 송신동기검출수단; 및

소정의 데이터필드 주기 M 마다 소정구간 길이의 초기화 심벌을 생성하여 상기 수신기로 출력되는 TS를 동기시키는 트렐리스부호화수단

을 포함하는 지상파 디지털 방송 시스템.

【청구항 2】

제 1 항에 있어서,

상기 트렐리스부호화수단은

상기 주기 M 마다 TCM 부호부의 입력신호를 대신하여 상기 TCM 부호부의 메모리에 저장된 값을 입력하도록 스위칭함으로써 상기 TCM 부호기의 출력값 및 상기 메모리를 초기화하는 제1스위칭부; 및

상기 주기 M 마다 프리코더부의 입력신호를 대신하여 상기 프리코더부의 메모리에 저장된 값을 입력하도록 스위칭함으로써 상기 프리코더부의 출력값 및 상기 메모리를 초기화하는 제2스위칭부

를 포함하는 지상파 디지털 방송 시스템.

【청구항 3】

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 필드동기헤더는 N 주기 데이터필드의 첫 세그먼트 헤더를 비트 단위로 반전시킨 것을 특징으로 하는 지상파 디지털 방송 시스템.

【청구항 4】

제 3 항에 있어서,

상기 송신동기검출수단은 N 주기 데이터필드의 첫 번째 세그먼트 헤더에 $B8_{16}$ 값의 필드 동기헤더가 검출되고, 나머지 데이터 세그먼트의 헤더에 47_{16} 값이 검출되면 유효한 TS가 수신되고 있음을 인식하는 것

을 특징으로 하는 지상파 디지털 방송 시스템.

**【청구항 5】**

제 1 항 또는 제 2 항에 있어서,

상기 N 값은 방송국과 송신기 사이의 통신 채널 환경을 고려하여 조절되고,

상기 M 값은 송신기와 수신기 사이의 통신 채널 환경을 고려하여 조절되는 것을 특징으로 하는 지상파 디지털 방송 시스템.

【청구항 6】

단일주파수망을 이용하여 지상파 디지털 방송 서비스를 제공하는 방법에 있어서,

방송국은 다수의 송신기로 전송하는 TS에 소정의 데이터필드 주기 N 마다 필드동기헤더를 삽입하는 제1단계;

상기 송신기는 상기 필드동기헤더를 검출하여 각 송신기에 입력된 TS의 처리 시작점을 일치시키는 제2단계;

상기 입력신호에 대해서 소정의 데이터필드 주기 M 마다 소정구간 길이의 초기화 심벌을 생성하여 수신기로 출력되는 TS를 동기시키는 제3단계; 및

상기 동기된 TS를 수신기에 방송하는 제4단계;

를 포함하는 지상파 디지털 방송 방법.

【청구항 7】

제 6 항에 있어서,

상기 제3단계는

상기 입력신호를 대신하여 TCM 부호부 및 프리코더부의 메모리에 저장된 값을 입력하도록 스위칭함으로써 초기화 심벌을 생성하는 것을 특징으로 하는 지상파 디지털 방송 방법.

【청구항 8】

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

상기 필드동기헤더는 N 주기 데이터필드의 첫번째 세그먼트 헤더를 비트 단위로 반전시킨 것

을 특징으로 하는 지상파 디지털 방송 방법.

【청구항 9】

제 8 항에 있어서,

제 2 단계는

N주기 데이터필드의 첫 번째 세그먼트 헤더에 $B8_{16}$ 값의 필드동기헤더가 검출되고, 나머지 데이터 세그먼트의 헤더에 47_{16} 값이 검출되면 유효한 TS 가 수신되고 있음을 인식하고, 필드동기헤더가 검출된 데이터필드부터 신호처리하여 처리 시작점을 일치시키는 것을 특징으로 하는 지상파 디지털 방송 방법.

【청구항 10】

제 6 항 또는 제 7 항에 있어서,

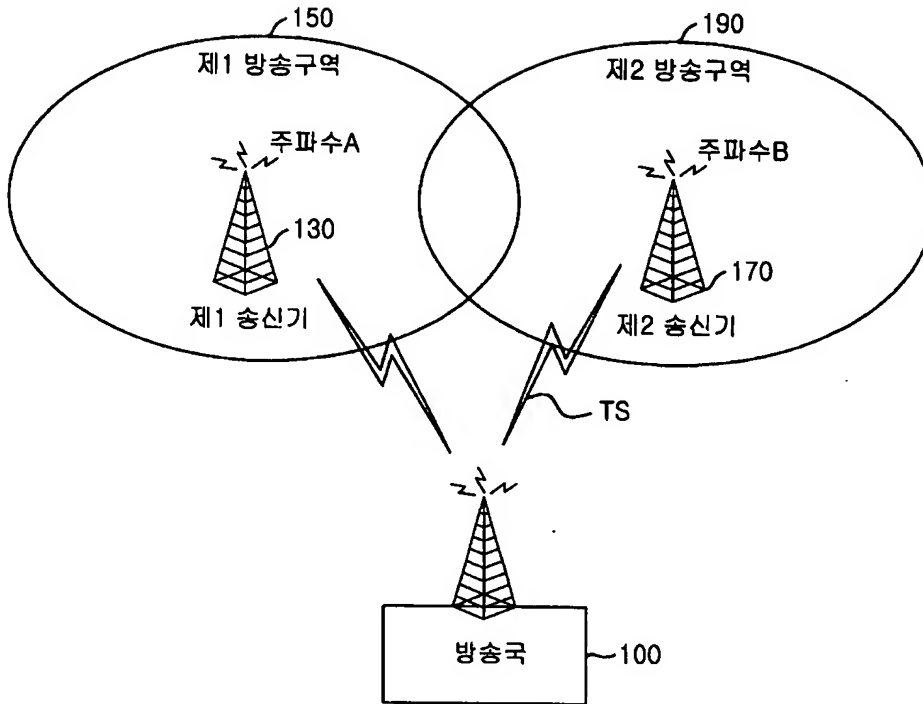
상기 N 값은 방송국과 송신기 사이의 통신 채널 환경을 고려하여 조절되고,

상기 M 값은 송신기와 수신기 사이의 통신 채널 환경을 고려하여 조절되는 것을 특징으로 하는 지상파 디지털 방송 방법.

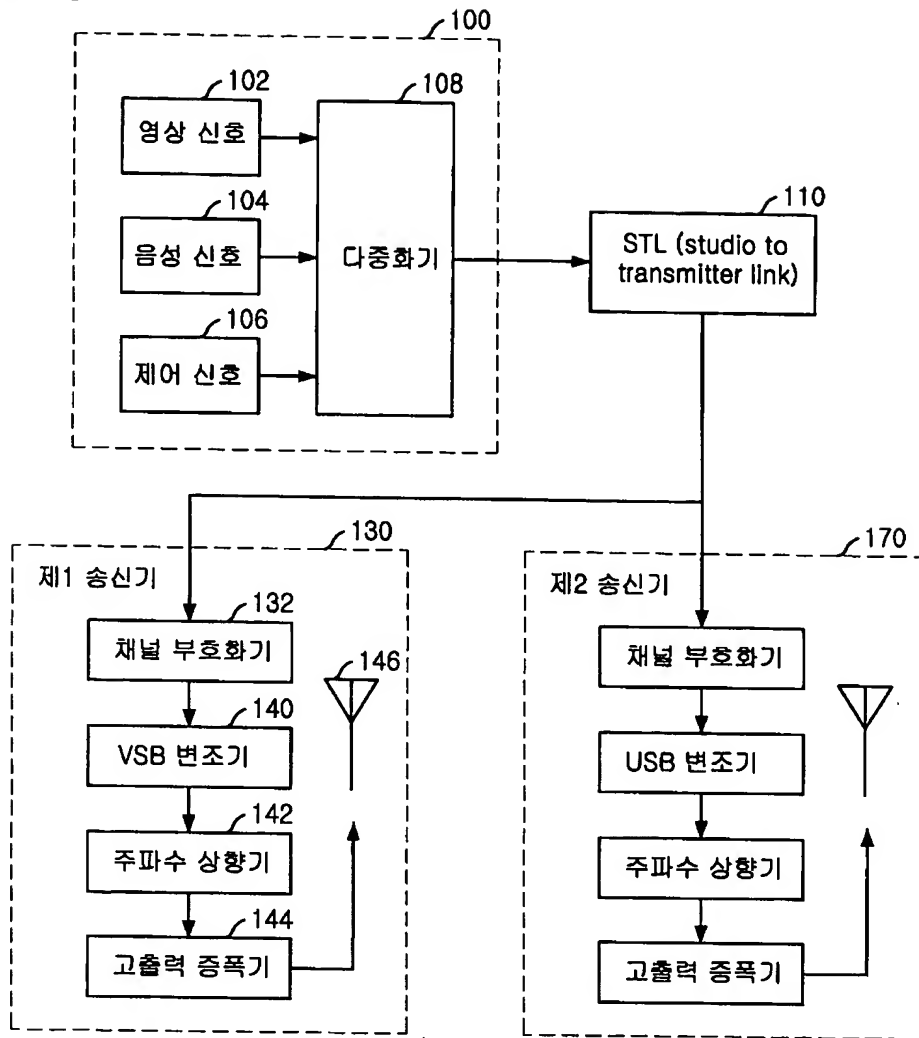


【도면】

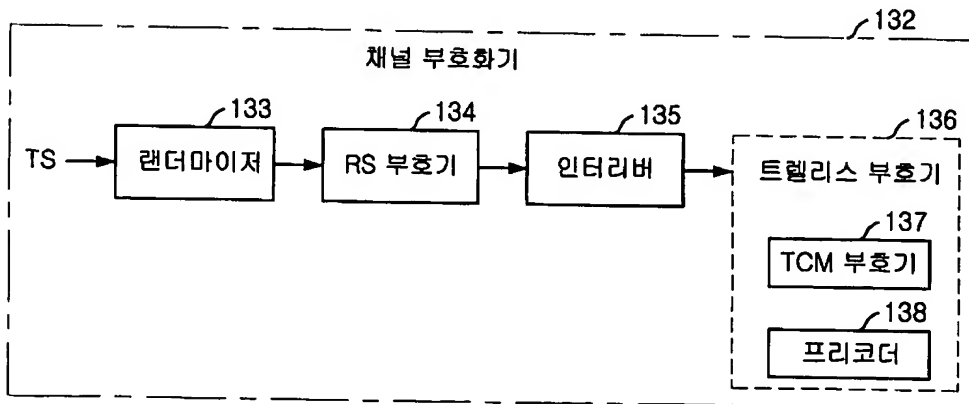
【도 1】



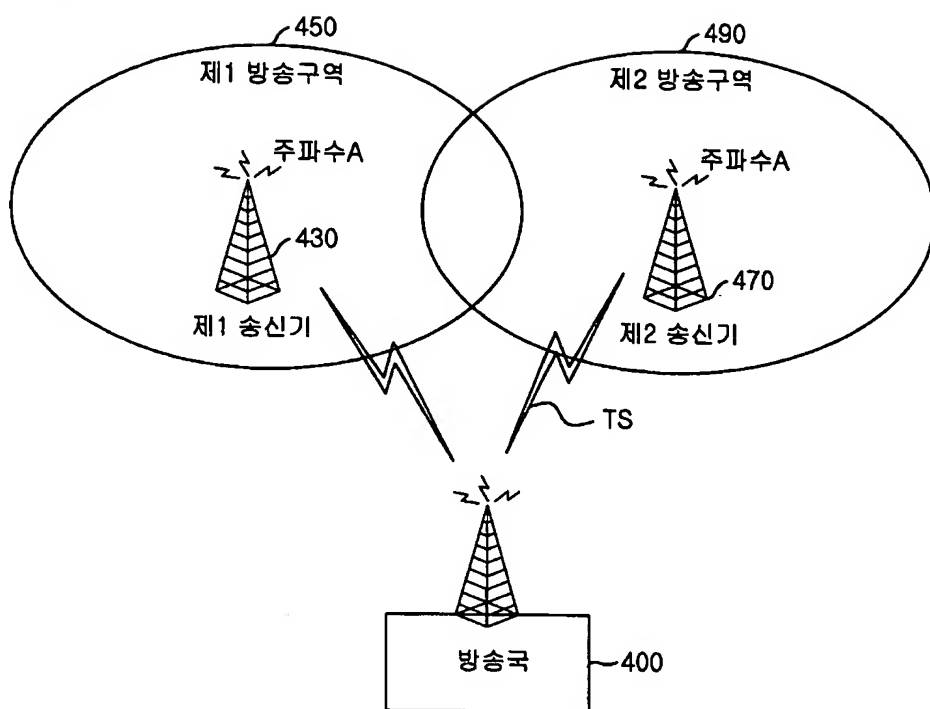
【도 2】



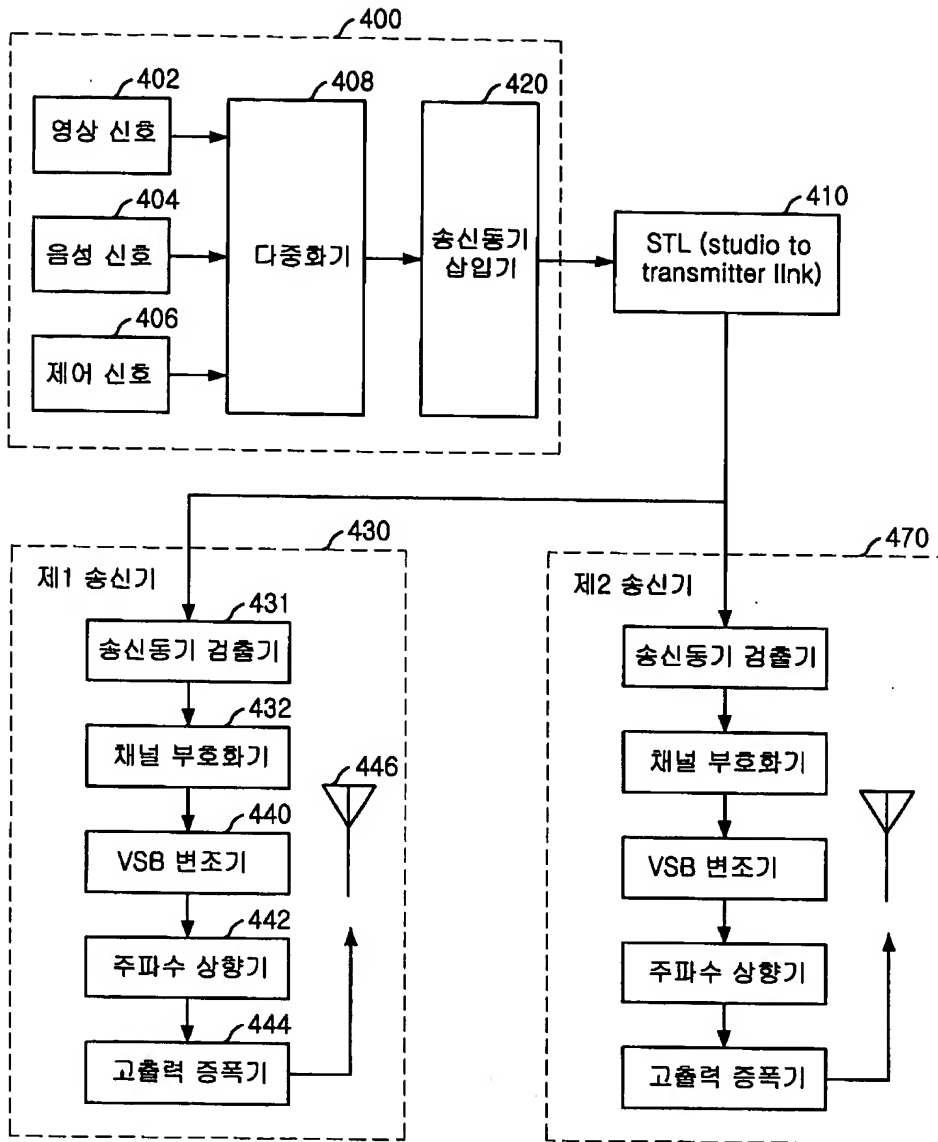
【도 3】



【도 4】



【도 5】



312
세그먼트

1 byte

187 byte

610

620

MPEG 데이터

MPEG 데이터

MPEG 데이터

MPEG 데이터

1개의
데이터필드

```

graph LR
    TS --> 433[랜더마이저]
    433 --> 434[RS 부호기]
    434 --> 435[인터리버]
    435 --> 436[트렐리스 부호기]
    subgraph 432 [채널 부호화기]
        433
        434
        435
        436
    end

```

The diagram illustrates a two-stage feedback system. The first stage, enclosed in a dashed box 850, takes inputs x_1 and x_2 . Each input passes through a switch (indicated by a circle with two arrows) and is then fed into a summing junction (circle with a plus sign). The output of this summing junction is z_2 . This output is fed back through a delay block (labeled 830) to the second input of the first summing junction. The second stage, enclosed in a dashed box 810, takes z_1 and z_2 as inputs. z_1 is fed into a summing junction. The output of this summing junction is fed back through a delay block (labeled 830) to the second input of the first summing junction. The output of the second summing junction is z_0 . Both z_1 and z_0 are fed into a block labeled 'Mapper', which produces the final 'symbol' output.



【도 9】

